Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Frankfurt/Main.
Direktor: Professor Dr. V. Schmieden.

Falschgelenkbildung nach Bruch des inneren Knöchels.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der gesamten Medizin

der Hohen Medizinischen Fakultät

der Johann Wolfgang Goethe-Universität

zu Frankfurt/Main

vorgelegt von

WALTER FUCKEL
aus Nellingen.

Lane Medical Library

1 9 NOLTE 3 9

DISSERTATIONS-VERLAG G. H. NOLTE DÜSSELDORF

Referent: Dozent Dr. habil. Junghanns.
Dekan: Professor Dr. V. Schmieden.

MEINEN ELTERN.

EINTEILUNG.

Einleitung 5

Unser Krankengut 5

Richtlinien der Behandlung 6

Einteilung der Falschgelenkbildung am inneren Knöchel . . . 7

Feste Falschgelenkbildung am inneren Knöchel 7

Bewegliche Falschgelenkbildung am inneren Knöchel 8

Bedeutung der Verrenkung für die Entstehung der Falschgelenkbildung 10

Einfluß der Bruchform auf die Entstehung der Falschgelenkbildung am inneren Knöchel 11

Die Funktionsstörungen bei unseren Kranken 11

Erklärung und Ursachen der Beschwerden 12

Beurteilung unserer Heilungsergebnisse 13

Behandlungsdauer und Erwerbsminderung 13

Ursachen der Entstehung der Falschgelenkbildung am inneren Knöchel 14

Zusammenfassung 16

Schrifttum 18

Einleitung.

In den letzten Jahren sind einige Arbeiten veröffentlicht worden, die eine größere Häufigkeit und eine Zunahme der Falschgelenkbildung nach Bruch des inneren Knöchels feststellten.

In den Lehrbüchern der Chirurgie, Unfallheilkunde und Unfallbegutachtung findet man dagegen nur eine kurze Bemerkung, daß eine Falschgelenkbildung an den Knöcheln sehr selten vorkomme.

Erstmalig stellt Schmidt an der Chirurgischen Klinik Göttingen im Jahre 1929 fest, daß sich die Falschgelenkbildung am inneren Knöchel viel häufiger finden würde, als angenommen wird. Er veröffentlicht 2 Fälle, die er allein in einem halben Jahr beobachten konnte und erwähnt, daß Bähr und Magnussohn schon vor ihm 3 Fälle beschrieben hätten. Weiter gibt Schmidt die briefliche Mitteilung von Kappis bekannt, daß er bei der Nachuntersuchung von 43 Knöchelbrüchen 6 Falschgelenkbildungen gesehen habe.

Im Jahre 1937 veröffentlicht Felsenreich aus der II. Wiener Chirurgischen Klinik eine ausführliche Arbeit, worin er unter 162 doppelten Knöchelbrüchen nur in 104 Fällen eine knöcherne Heilung, aber in 43 Fällen eine feste und in 15 eine lockere Falschgelenkbildung angibt. Dies entspricht einem ungewöhnlich hohen Hundertsatz von 35,7.

Im März 1938 teilt Rostock aus Berlin das Ergebnis von 36 eigenen Beobachtungen mti. Leider wird die Gesamtzahl der Nachuntersuchungen nicht angegeben. Rostock war aufgefallen, daß er in Berlin in kurzer Zeit sehr viel Falschgelenkbildungen nach Knöchelbrüchen zu sehen bekam, während er in Bochum diese Spätfolge so gut wie gar nicht beobachtet hat.

Unser Krankengut.

Für vorliegende Arbeit stehen 347 Knöchelbrüche der letzten 4 Jahre aus der Chirurgischen Klinik Frankfurt/M. zur Verfügung, die auf Falschgelenkbildungen an den Knöcheln nachgeprüft und nachuntersucht worden sind.

Die Knöchelbrüche verteilen sich nach folgender Tabelle:

Tabelle 1.

Knöchelbruch	rechts	links	zusammen
außen	73	86	159
außen und innen	31	42	73
innen	59	56	115
zusammen	163	184	347

Unter den 115 Verletzten mit einfachem inneren Knöchelbruch fanden sich 4 Kranke mit falscher Gelenkbildung (3,4 v. H.).

Weiter hatten von 73 Verletzten mit doppeltem Knöchelbruch 8 eine Falschgelenkbildung am inneren Knöchel (10,9 v. H.).

Tabelle 2.

Knöchelbruch	Anzahl	Falschgelenkbildung des inneren Knöchels	v. H.
innen	115	4	3,4
innen und außen	73	8	10,9
zusammen	188	12	6,4

Wir konnten als 12 Falschgelenkbildungen am inneren Knöchel nachweisen bei insgesamt 188 Knöchelbrüchen, bei welchen der innere Knöchel mitgebrochen war. Dies entspricht einem Hundertsatz von 6,4.

Eine Falschgelenkbildung am äußeren Knöchel konnten wir bei unseren Kranken nicht finden.

Richtlinien der Behandlung.

Da die Heilungsaussichten eines Knöchelbruches und damit auch das Entstehen einer Falschgelenkbildung ganz wesentlich von der Behandlung abhängig ist, möchten wir kurz auf die Gesichtspunkte bei der Versorgung dieses Bruches an der Chirurgischen Klinik Frankfurt/Main eingehen.

Zunächst wird eine genaue Röntgenuntersuchung des frischen Knöchelbruchs vorgenommen, wobei wir in den meisten Fällen mit 2 Aufnahmen (von vorn und seitlich) auskommen. Die von Felsenreich geforderte Aufnahmetechnik in maximaler Dislokation, um festzustellen, ob und in welchem Ausmaß eine Ausrenkung des Sprungbeins vorhanden ist, halten wir nicht für unbedingt erforderlich.

Dann wird baldmöglichst ein Unterschenkelgehgips mit Absatz angelegt und zwar in Narkose, um eine vollständige Entspannung von Muskulatur und Bändern bei der Ausgleichung der Verschiebung zu erreichen. Wichtig ist, daß der Gehgips im Fußgewölbe gut angepaßt wird und stark genug herausgearbeitet wird. Nochmalige sofortige Röntgennachschau bei liegendem Gips ist unerläßlich, wobei auf Seitenverdrehung, Achsenknickung und Rotationsverschiebung genau zu achten ist.

Ist ein starker Bluterguß vorhanden, so wird das Bein vor Anlegen des Gipsverbandes bis zum Zurückgehen der Weichteilschwellung auf einer Volkmannschen Schiene oder mit einer einfachen Gipsschale hochgelagert. Stellen sich doch durch nachträgliches Abschwellen der Weichteile und Lockerung des Verbandes Verschiebungen im Gips ein, dann ist ein neuer Gipsverband anzulegen. Jede seitliche Verdrehung des Sprungbeines und jede Achsen-

knickung muß unbedingt ausgeglichen werden, da sie als ernste Spätfolge zu beurteilen sind.

Die ersten Gehversuche werden in der Klinik genau überwacht. Dann erst kann der Kranke mit einem Unterschenkelgehgips für 4—6 Wochen nach Hause entlassen werden. Zur Gipsabnahme und Röntgennachschau erfolgt in der Regel nochmalige Aufnahme in die Klinik für einige Tage.

Steht der Bruch gut und ist die Kallusbildung ausreichend, was zur Belastung der Sprunggelenke notwendig ist, dann bekommt der Verletzte für weitere 2—4 Wochen noch einen Klebroverband und Metalleinlagen nach Maß, die wir grundsätzlich für beide Füße verordnen. Ist jedoch eine Verschiebung oder ein Abrutschen der Bruchstücke festzustellen, so wird nochmals nach erneuter Einrichtung ein Gehgips angelegt.

Die ersten Gehversuche nach Abnahme des Gipses werden ebenfalls genau überwacht, denn jetzt besteht die Gefahr, daß der Fuß bei Belastung in Richtung der anfänglichen Verrenkung und in Pronationsstellung gedrängt wird, was zu einer Falschgelenkbildung am inneren Knöchel führen oder aber eine solche begünstigen kann. Durch gut sitzende Einlagen und entsprechendes Schuhwerk ist der Gefahr vorzubeugen, daß infolge ungenügender Unterstützung des Fußgewölbes bei bestehender nur leichter Knickfußanlage eine Verstärkung der Achsenknickung im Valgussinne und eine seitliche Verschiebung des Sprungbeins entsteht.

Nun erst erfolgt Entlassung in ambulante Behandlung und Beobachtung unserer Poliklinik. Nicht allzu zeitig beginnen wir mit mediko-mechanischer Behandlung. Wir verordnen Heißluft, Massage, Diathermie und Bewegungsübungen; besonders statische Übungen mit aktiver Beingymnastik sind bei atrophischer Unterschenkelmuskulatur dringend angezeigt.

Einteilung der Falschgelenkbildung am inneren Knöchel.

Man unterscheidet lockere oder bewegliche und feste oder fixierte Falschgelenkbildungen, deren sichere Unterscheidung und Erkennung nur im Röntgenbild erbracht werden kann, da die klinischen Untersuchungsmöglichkeiten wohl die beweglichen, aber nicht die durch Bänder fixierten Falschgelenkbildungen erkennen lassen. Unter diesen beiden Falschgelenkformen besteht aber ein fließender Übergang, und es ist manchmal schwer, Grenzfälle richtig einzureihen.

Feste Falschgelenkbildung am inneren Knöchel.

Bei der festen Falschgelenkbildung am inneren Knöchel ist die Fußgabel erhalten und durch Bänder vollständig fixiert. Bei starker Pronation und Supination ändert sich die Stellung der beiden Bruchstücke nicht wesentlich. Der Halt der Fußgabel ist zwar nicht

knöchern, aber doch durch starke Bänder gesichert. Bei der klinischen Untersuchung und Funktionsprüfung vermißt man die abnorme Beweglichkeit und Subluxationsmöglichkeit und findet ein festes Gelenk.

Fixierte Falschgelenkbildungen am inneren Knöchel werden auch im Röntgenbild oft übersehen, wenn es sich um Schrägbrüche handelt und sich daher auf der Aufnahme von vorn nicht darstellen. Nach Felsenreich werden sie auch deswegen oft übersehen, weil sie in der Regel keine oder nur leichte Beschwerden machen und man sie oft nur als Zufallsbefund entdeckt.

Man ist nicht in der Lage, aus anamnestischen Angaben auf eine bestehende feste Falschgelenkbildung zu schließen. Wir fanden meist unbestimmte Beschwerden, die ebenso gut Erscheinungen eines in schlechter Stellung ausgeheilten Knöchelbruchs sein könnten. Die Klagen sind recht verschieden: Unbestimmte „rheumatische" Beschwerden, Bewegungseinschränkung, Schmerzen oder Unsicherheit beim Gehen, besonders auf unebenem Boden, Ziehen in der Gegend der Achillessehne, Anschwellen der Knöchelgegend, häufiges Umknicken u. dergl. mehr.

Als objektiven Befund kann man finden: Neigung zu Valgusstellung oder beginnendem Pes planus traumaticus, Verbreiterung der Malleolengabel, Druckschmerz, besonders am inneren Knöchel, Schwellung der Knöchelgegend, Einschränkung der Beweglichkeit, Schwund der Wadenmuskulatur usw.

Auffallenderweise klagen unsere Kranken mit fester Falschgelenkbildung (8, davon 7 nachuntersucht, 1 war nicht mehr zu erreichen) fast alle über erheblichere Beschwerden als die Verletzten mit lockerer Falschgelenkbildung.

Es sollen hier nicht die einzelnen Krankengeschichten ausführlich besprochen werden, nur einige grundsätzliche Beobachtungen seien angeführt. Beim Überprüfen der Fälle konnten wir feststellen, daß einerseits dem Körpergewicht und andererseits der Konstitution des Kranken eine ganz besondere Bedeutung bei der Entstehung der Falschgelenkbildung beizumessen ist. Es fand sich in 3 Fällen ein erhöhtes Körpergewicht (160 bis 180 Pfund) und in 3 weiteren Fällen bestanden schon vor dem Unfall beiderseits ausgebildete Knick-Platt- bzw. Knick-Spreiz-Füße, die sich auf der verletzten Fußseite alle verstärkten und verschlimmerten. Bei einem Kranken bestand links durch einen früheren Unfall eine Beinverkürzung von 2 cm mit völliger Fußversteifung und dies führte wohl durch Überlastung des verletzten rechten Fußes zur Ausbildung der Falschgelenkbildung.

Bewegliche Falschgelenkbildung am inneren Knöchel.

Bei der lockeren oder beweglichen Falschgelenkbildung kann man schon bei der körperlichen Untersuchung deutliche Verschiebungen des distalen Bruchstückes und oft Verschiebungen des

Sprungbeines feststellen. Hier ist also die Fußgabel weder knöchern noch durch Bänder festgehalten. Man sieht oft schon durch die Haut den falschen Gelenkspalt, der durch Bewegungen des Fußes ganz deutlich zum Klaffen gebracht werden kann.

Unsere Kranken mit beweglichen Falschgelenkbildungen geben keinerlei oder nur geringfügige Beschwerden an, während in den bisherigen Schrifttumangaben festgestellt wurde, daß die lockeren Falschgelenkbildungen im Gegensatz zu den festen fast immer beträchtliche Beschwerden bereiten und als eine ernste Komplikation der Bruchheilung zu bewerten sind, die unbedingt Abhilfe durch Einleiten einer chirurgisch-operativen Behandlung verlangt. Wir haben uns noch nie veranlaßt gesehen, eine lockere Falschgelenkbildung am inneren Knöchel operativ anzugehen.

Hier seien kurz die Krankengeschichten von unseren 4 Kranken mit lockerer Falschgelenkbildung am inneren Knöchel angeführt:

1. F. H., geb. 2. 5. 07, Arbeiter, Gew. 62 kg, Größe 170 cm.

1925 Knöchelbruch rechts, behandelt in 6 Wochen Bettruhe und Gipsverband. Nachbehandlung mit Massage und Heißluft.

1935 bei der Arbeit mit dem rechten Fuß umgeknickt und wegen Verdachtes auf Knöchelbruch eingeliefert.

Es fand sich röntgenologisch ein alter Knöchelbruch mit beweglicher Falschgelenkbildung am inneren Knöchel; kein Anhalt für frische Knochenverletzung. Fußgelenkspalt überall gleichmäßig weit.

Jetziger Befund: Unteres Bruchstück deutlich zu fühlen und ohne Schmerzen zu verschieben. Sprungbein nicht verschieblich, leichte Valgusstellung des Fußes, keine Knöchelanschwellung, keine Atrophie der Unterschenkelmuskulatur, keine Bewegungseinschränkung. Subjektiv klagt H. über rheumatische Beschwerden, kann schlecht in Reih und Glied marschieren, da dann Fußschmerzen auftreten. Größere Fußwanderungen können ohne Beschwerden gemacht werden.

2. L. P., geb. 20. 4. 24, Schülerin, 54 kg, 161 cm groß.

Am 24. 8. 37 beim Absteigen vom Rad fehlgetreten und heftige Schmerzen in der Knöchelgegend rechts. Einweisung in die Klinik.

Röntgenologisch fand sich ein doppelter Knöchelbruch mit starker Verschiebung der Tibiagelenkfläche nach innen.

Behandlung: Feuchter Verband und Hochlagern bis die Anschwellungen abgeklungen sind, dann Unterschenkelgehgips, der wegen Verdrehung des inneren Bruchstückes zweimal erneuert werden mußte. Erneute Krankenhausaufnahme zur Gipsabnahme. Es bestand noch eine starke Verbreiterung der Malleolargabel, Verschiebung des inneren Knöchels noch nicht ausgeglichen. Klinisch war der Bruch fest. Entlassung nach 13 Tagen klinischer Nachbe-

handlung auf Drängen der Eltern hin. Die Verletzte sollte sich bei Auftreten stärkerer Beschwerden wieder einfinden.

Jetziger Befund: Keine Bewegungseinschränkung; am inneren Knöchel ist eine deutliche Einkerbung zu fühlen. Kein Druckschmerz der Knöchelgegend. Distales Knochenbruchstück ganz gering verschieblich. Talus scheint festzustehen. Keinerlei subjektive Beschwerden, macht größere Wanderungen. Nur nach längerem Stehen Beschwerden in beiden Füßen, was auch schon vor dem Unfall der Fall war.

3. K. D., geb. 21. 3. 07, Kellner.

Am 23. 8. 37 Knöchelbruch rechts bei Motorradunfall zugezogen. Röntgenologisch fand sich Abriß des inneren Knöchels. 4 Wochen Unterschenkelgehgips. Danach gute eigentätige und fremdtätige Beweglichkeit im oberen und unteren Sprunggelenk. Geringgradiger Muskelschwund am Unterschenkel. Kein Druckschmerz. Distales Bruchstück ist beweglich. Entlassung mit Klebroverband und üblicher Nachbehandlung. Eine Nachuntersuchung konnte nicht durchgeführt werden, da nach auswärts verzogen. Eine Nachfrage bei seiner Wirtin ergab keinen Anhalt dafür, daß Fußbeschwerden in seinem Dienst als Kellner bestanden haben.

4. E. K., 42 Jahre, Röntgenschwester, 156 cm groß, 48 kg.

März 35 Ski-Unfall. Röntgenbild ergibt Bruch des inneren Knöchels links ohne wesentliche Verschiebung. Erst Hochlagerung wegen starken Blutergusses, dann 4 Wochen Unterschenkelgehgips, danach 8 Tage Klebroverband. Übliche Nachbehandlung.

Schon nach Gipsabnahme war das innere Knochenbruchstück zu verschieben und der Bruchspalt durch Pronationsstellung des Fußes zum Klaffen zu bringen. Es bestanden etwa ¾ Jahr lang Beschwerden: leichte Ermüdbarkeit, Anschwellung der Knöchelgegend, Schmerzhaftigkeit der Bewegungen, Unsicherheit beim Gehen. Dann ließen die Beschwerden langsam nach, so daß die Verletzte 1 Jahr später mit dieser lockeren Falschgelenkbildung wieder zum Ski-Fahren ging ohne Bandage der Knöchelgegend. Heute versieht sie ohne Beschwerden den Dienst als Röntgenschwester.

Jetziger Befund: Der Bruchspalt ist deutlich durch Pronationsbewegung zum Klaffen zu bringen. Das Bruchstück ist ohne Schmerzen beweglich; keinerlei Bewegungseinschränkung.

Bedeutung der Verrenkung für die Entstehung der Falschgelenkbildung.

Die Brüche, die mit einer Verrenkung einhergehen, scheinen besonders zur Falschgelenkbildung zu neigen, wie diese Tabelle zeigt:

Tabelle 3.

Falschgelenkbildung des inneren Knöchels	Knöchelbruch mit Verrenkung	ohne Verrenkung
locker	1	3
fest	7	1
zusammen	8	4

Dies ist auch leicht verständlich, da bei Brüchen mit gleichzeitiger Verrenkung Bänder, Weichteile und Gelenkkapsel weitgehend zerrissen und die Bruchstücke bedeutend stärker verschoben sind. Gleicht man die Verrenkung durch Einrichten und Annähern der Bruchstücke nicht genau aus, so entsteht hier viel leichter eine Falschgelenkbildung.

Einfluß der Bruchform auf die Entstehung der Falschgelenkbildung am inneren Knöchel.

Untersuchen wir nun, wie sich die Verteilung der verschiedenen Bruchformen bei den inneren Knöchelbrüchen verhält, so erhalten wir die in Tabelle 4 wiedergegebenen Ergebnisse.

Tabelle 4.

	Bruchform des inneren Knöchels								
	bei **einfachen** inneren Knöchelbrüchen			bei **doppelten** Knöchelbrüchen			bei **einfachen und doppelten** Knöchelbr.		
	hoch	tief	zus.	hoch	tief	zus.	hoch	tief	zus.
knöcherne Heilung	59	59	111	29	36	65	81	95	176
Falschgelenkbildung									
fest	—	1	1	3	4	7	3	5	8
beweglich	—	3	3	—	1	1	—	4	4
fest und beweglich	—	4	4	3	5	8	3	9	12

Wir haben als Trennungslinie zwischen hohen und tiefen Bruchformen etwa die Linie angesehen, die etwa 1,5 cm oberhalb der Spitze des inneren Knöchels durch die Gelenkfläche hindurchzieht. Diese Aufstellung läßt deutlich erkennen, daß bei den tiefen Brüchen, bei welchen ja die sich berührenden Bruchflächen kleiner und damit die Ernährungsmöglichkeiten schlechter werden, die Falschgelenkbildung sich viel häufiger findet. Bei den einfachen inneren Knöchelbrüchen finden wir die bestehende Falschgelenkbildung sogar nur tief.

Die Funktionsstörungen bei unseren Kranken.

In nachstehender Tabelle sehen wir, wie stark die Funktion bei unseren Verletzten gestört war. Die mittleren Fälle sind durch-

schnittlich mit 20 v. H. und die schlechten Fälle mit 30 v. H. Erwerbsminderung und mehr begutachtet worden.

Tabelle 5.

Gelenkfalschbildung des inneren Knöchels	Bewegungsmöglichkeit gut	mittel	schlecht	unbekannt	zus.
lockere	4				4
feste	1	4	2	1	8

Aus vorstehender Tabelle ist also zu ersehen, daß alle unsere lockeren Falschgelenkbildungen eine gute Bewegungsmöglichkeit haben.

Erklärung und Ursachen der Beschwerden.

Aus der folgenden Aufstellung (Tab. 6) ist zu ersehen, daß Beschwerden fast nur bei doppelten Knöchelbrüchen mit Falschgelenkbildung am inneren Knöchel bestehen.

Tabelle 6.

Knöchelbruch	Falschgelenk des inneren Knöchels locker	Wieviel Kranke haben Beschwerden	Falschgelenk des inneren Knöchels fest	Wieviel Kranke haben Beschwerden
doppelt	1	—	7*)	5
einfach	3	—	1	1

*) 1 Kranker unbekannt verzogen.
1 Kranker ohne Beschwerden.

In der folgenden Tabelle 7 ist dargestellt, daß die Lage des Bruches keinen Einfluß auf die Beschwerden hat.

Tabelle 7.

Bruchform	Falschgelenk des inneren Knöchels locker	Wieviel Kranke haben Beschwerden	Falschgelenk des inneren Knöchels fest	Wieviel Kranke haben Beschwerden
hoch	—	—	3	3
tief	4	—	5*)	3

*) 1 Kranker verzogen.
1 Kranker ohne Beschwerden.

Unsere Kranken haben bei der hohen wie bei der tiefen Bruchform Beschwerden.

Wie schon vorher erwähnt, sind unsere Verletzten mit lockerer Falschgelenkbildung durchweg beschwerdefrei, während sich bei fester Falschgelenkbildung doch erhebliche Beschwerden finden.

Dies ist dadurch zu erklären, daß unsere Kranken mit fester Falschgelenkbildung des inneren Knöchels alle bis auf einen gleichzeitig stärkere anatomische Veränderungen (z. B. Arthrosis deformans, Verengerung oder Verbreiterung der Knöchelgabel u. a. m.) aufwiesen. Außerdem bestand in einem großen Teil bei der frischen Verletzung neben dem Knöchelbruch noch eine Verrenkung im Knöchelgelenk; davon haben 7 Kranke eine feste Falschgelenkbildung und klagen bis auf einen über beträchtliche Beschwerden. Nur einer der Verletzten, bei dem auch eine erhebliche Verrenkung bestand, bekam eine lockere Falschgelenkbildung, die keine Beschwerden macht. Die stärkeren Beschwerden entstehen also auch durch Schrumpfung und Verziehung von Bändern und Weichteilen. Nach Ludloff ist für die normale elastische Funktion der Knöchelgabel der Zustand des Ligamentum malleolus lat. ant. und post. von größter Bedeutung. Da diese Bänder bei einer Verrenkung mehr oder weniger mitverletzt werden, wird also auch jedesmal die Funktion des Gelenkes beeinträchtigt, und es treten Beschwerden auf, wenn diese Bänder geschrumpft oder sonstwie verzogen angeheilt sind.

Schließlich ist noch der doppelte Knöchelbruch an sich durch die entstandenen stärkeren anatomischen Veränderungen für bleibende Funktionseinschränkung und Beschwerden verantwortlich zu machen.

Die Stärke der Beschwerden beruht nicht auf dem Unterschied zwischen fixierter und beweglicher Falschgelenkbildung des inneren Knöchels, sondern darauf, in welchem Grade das Fußgelenk in seiner statischen Funktion gestört ist. Es sind die bestehenden Beschwerden nicht in der Hauptsache durch die Falschgelenkbildung (bewegliche und feste) bedingt, sondern mehr dadurch, daß noch andere anatomische Veränderungen vorhanden sind, z. B. Abduktionsknickung mit Subluxationsstellung des Talus, wobei die Fußgabel knöchern erhalten ist oder Kontussionsschädigungen des Gelenkes, die sich in der Folge zu einer traumatischen Arthrosis deformans entwickelt.

Beurteilung unserer Heilungsergebnisse.

Die günstigeren Heilungsergebnisse sind hauptsächlich auf unsere Behandlungsform zurückzuführen. Unsere Verletzten sind alle nach den gleichen Gesichtspunkten behandelt, mit dem Ziel, ein funktionstüchtiges Gelenk zu erhalten. Die Nachbehandlung wurde in unserer Nachbehandlungsabteilung durchgeführt und überwacht.

Behandlungsdauer und Erwerbsminderung.

Was wir in den Lehrbüchern und Arbeiten über die Heilungsausgänge der Knöchelbrüche finden, bezieht sich nur auf die Knöchelbrüche überhaupt, ohne Hinweis auf die isolierten Brüche des inneren Knöchels. So führte Kortzeborn auf der 18. Tagung der Vereinigung Mitteldeutscher Chirurgen aus, daß das Ergebnis

von 92 mindestens 2 Jahre nach der Verletzung untersuchten Knöchelbrüchen wenig befriedigend war. Bei gleichartiger Behandlung bestanden als subjektive Beschwerden: 47,7 v. H. Schmerzen, 19,35 v. H. Gehbehinderung, 36,5 v. H. leichte Ermüdbarkeit, 30,1 v. H. Beschwerden beim Treppensteigen. Als objektiven Befund konnte Kortzeborn erheben: 35,8 v. H. Muskelabmagerung, 9,4 v. H. Vermehrung des Knöchelumfangs, 47,3 v. H. Bewegungseinschränkung, 8,6 v. H. Plattfuß, 12,9 v. H. Spitzfuß, 30,1 v. H. Knöchelanschwellung und nur 8,6 v. H. endgültige Heilung. In 50 v. H. seines Krankengutes konnte eine Arthrosis deformans röntgenologisch nachgewiesen werden, die nach seiner Ansicht die Hauptursache für die Beschwerden ist. 1933 äußert sich in ähnlichem Sinne auch Auvray. Er führt aus, daß bei geschlossenen Knöchelbrüchen die Erfolge in einer großen Zahl der Fälle ungenügend seien. Unter 25 Verletzten betrug die dauernde Erwerbsminderung bei 15 mehr als 10 v. H. Mehrere Untersucher geben eine unvollständige Heilung bei durchschnittlich 20—30 v. H. der Verletzten mit Knöchelbrüchen an.

Betrachten wir unsere Unfallverletzten mit einfachen und doppelten Knöchelbrüchen, die gleichzeitig eine Falschgelenkbildung am inneren Knöchel aufweisen, so finden wir eine mittlere Behandlungsdauer von 68 Tagen bei den einfachen inneren Knöchelbrüchen und von 95 Tagen bei den doppelten Knöchelbrüchen.

Unsere Kranken mit lockerer Falschgelenkbildung waren alle 4 nicht versichert.

Von unseren Kranken mit festen Falschgelenkbildungen waren 6 versichert und 2 nicht versichert. Von diesen beiden Nichtversicherten war der eine beschwerdefrei und zeigte gute Gelenkbeweglichkeit; der 2. konnte nicht nachuntersucht werden, da er unbekannt verzogen war. Unsere 6 versicherten Kranken wurden alle halbe Jahre nachuntersucht zur Festsetzung der Erwerbsminderung. Von diesen wurden nach Ablauf von spätestens einem Jahr vier Verletzte zu 20 v. H. und 2 zu 30 v. H. erwerbsgemindert eingeschätzt. Ebenso wurde die Dauerrente festgesetzt. Vorübergehend erhielt ein Kranker, da durch eine neue Verrenkung des verletzten Fußes eine Verschlimmerung eingetreten war, für vier Monate eine Rente von 50 v. H., die dann später wieder auf 30 v. H. herabgesetzt und als Dauerrente belassen worden ist.

Ursachen der Entstehung der Falschgelenkbildung am inneren Knöchel.

Es können natürlich alle die Ursachen, die auch an anderen Stellen des Knochengerüstes eine Falschgelenkbildung verursachen, an den Knöcheln eine Falschgelenkbildung bedingen.

Es gibt wohl kein Moment der Konstitution und Disposition, das nicht als Ursache für die ausbleibende Knochenbruchheilung angeschuldigt wird (Magnus). Nach Lauche hat sowohl das

Periost, wie das Mark, wie der Inhalt der Haverschen Kanäle und schließlich in besonderen Fällen auch das Bindegewebe der weiteren Umgebung des Bruches die Fähigkeit, Kallus zu bilden. Roux vertritt diese Anschauung: „An der Stelle stärkster Verschiebung entsteht bzw. bleibt die Zusammenhangstrennung: ein Spalt; daneben, also an der Stelle starken Druckes mit Reibung (somit Abscherung) entsteht und bleibt der Knorpel, an der ruhigen Stelle daneben Knochen; in der Peripherie der Berührungsfläche dieser Skeletteile, also bei Verschiebung mit Reibung des Bindegewebes Synovialis." Hierzu führt Bier aus, daß „diese mechanischen Einflüsse solche Formen bei vorhandener Anlage begünstigen können. Ist die Anlage für Pseudarthrose vorhanden, so fördert die Be-Bewegung diese, ist sie für die knöcherne Vereinigung vorhanden, so begünstigt sie diese". Auf der Tagung der Vereinigung Nordwestdeutscher Chirurgen 1935 wies Küntscher nach, daß der Knochenbau im wesentlichen eine Druckkonstruktion ist, die im Körper die Aufgabe hat, Druckkräfte zu übertragen und ihnen zu widerstreben, während diese Aufgabe für die Zugkräfte den Sehnen, Bändern, Faszien obliegt und daß durch übermäßigen Zug die Knochensubstanz zerstört wird, und daß, wenn der werdende Kallus unter Zugspannung steht, es dann zu einer Falschgelenkbildung kommt. Pauwels hat nun dargestellt, daß am Schenkelhals die Falschgelenkbildung entsteht, weil Druck und Gegendruck in derselben Richtung wirken, wie die Bruchlinie verläuft. Brandt sieht das „anatomisch-funktionelle Abweichen als Ursache der Pseudarthrosenbildung" an. Entscheidend für die Entstehung einer Falschgelenkbildung ist nach seiner Ansicht, daß bei aktivem Gebrauch des Gliedes Bewegungen im Bruchspalt entstehen, die durch Muskelfunktion ausgelöst werden. „Eine Pseudarthrose entsteht also dort, wo muskel- und gelenkmechanische Veränderungen zwangsmäßig Fragmentbewegungen hervorrufen." Nicht beliebige mechanische Einflüsse sind es, die bei der Falschgelenkbildung eine Rolle spielen, sondern jene mechanischen Faktoren, die sich aus der veränderten Statik ergeben und durch anatomisch-funktionelle Abweichungen bedingt sind. Andererseits hat Lexer auf die Bedeutung der Bruchhyperämie hingewiesen. Es ist aber nicht möglich nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse, einseitig die Zirkulationsstörungen oder die mechanischen Einwirkungen als Ursachen für die Pseudarthrosenentstehung anzusehen (v. Redwitz).

Weiter kommen Falschgelenkbildungen dadurch zustande, daß sich Weichteile zwischen die Bruchenden einlagern. Auch Mangel an Vitaminen und Hormonen hat man für die Entstehung angeschuldigt, teils mit Recht wie D- und C-, weniger B-Vitaminmangel oder die Stoffe der Schilddrüse, Nebenschilddrüse und Thymus.

Das Studium der biologischen Vorgänge und histologisch erfaßbaren Zustandsphasen bei der Bruchheilung und der pathologisch-anatomischen Befunde bei der Falschgelenkbildung zeigt, daß zum Zustandekommen einer normalen Bruchheilung das Zusammen-

wirken von zahlreichen örtlichen und allgemeinen Faktoren notwendig ist (Lauche).

Sehen wir ab von den Theorien, so finden wir, daß hauptsächlich fehlerhafte Stellung im Gipsverband, zu kurze Ruhigstellung im Gips, nicht streng genug überwachte Nachbehandlung und Beobachtung nach Gipsabnahme, zu früh aussetzende Röntgennachschau verantwortlich zu machen sind. Hinzu kommen örtliche Faktoren, die eine gute Einrenkung verhindern, z. B. Zwischenlagern von Weichteilen, Knochenhaut- und Gelenkhaut. Wie Felsenreich an seinem großen Krankengut nachweisen konnte, und wie auch wir bei unseren Verletzten sahen, ist die Bruchform von entscheidender Bedeutung, da von ihr die Größe der berührenden Bruchflächen abhängig ist. Je weiter unten der innere Knöchel gebrochen ist, umso ungünstiger ist die Aussicht für die knöcherne Heilung. Auch die Verrenkung hat einen bedeutenden Einfluß, wie wir oben nachweisen konnten, da sie das Einrichten und Aneinanderbringen der Bruchstücke erschwert. Weiter dürfte nach Untersuchungen von Pauwels am medialen Schenkelhalsbruch auch hier von Bedeutung sein, daß der innere Knöchel während der Belastung nicht unter Druckspannung, sondern unter Zugspannung steht, besonders bei Fehlformen des Fußes. Das erhöhte Körpergewicht hat sehr großen Einfluß auf die Stellung der Bruchstücke, und man muß gerade bei Knöchelbrüchen den Gips weit länger als sonst üblich, oft um das doppelte und wenn nötig noch länger, liegen lassen. Das Alter ist wohl nicht von wesentlicher Bedeutung, wohl aber die konstitutionelle Neigung zur Falschgelenkbildung. Fehlformen des Fußes, besonders Knick- und Plattfüße, welche das Auswärtsdrehen des Beines beim Gehen im Gips stark zum schädlichen unterstützen, können eine wesentliche Ursache sein. Nach Matti weist das Fußgelenk schon physiologischerweise eine Abduktionsknickung auf, die individuell etwas schwankt, und im Mittel ungefähr 10° beträgt. Zu diesen Ursachen können natürlich noch allgemeine Störungsfaktoren hinzukommen, die die knöcherne Bruchheilung verhindern und eine Falschgelenkbildung am inneren Knöchel begünstigen.

Zusammenfassung.

1. Die Falschgelenkbildung an den Knöcheln kommt bei unserem Krankengut nicht so häufig vor als in den letzten Mitteilungen aus dem Schrifttum festgestellt wurde.

2. Bei den doppelten Knöchelbrüchen finden wir dreimal soviel Falschgelenkbildungen am inneren Knöchel (10,9 v. H.) wie bei den einfachen Knöchelbrüchen (3,4 v. H.), insgesamt 6,4 v. H. Im Schrifttum dagegen Zahlen: Kappis 13,9 v. H., und Felsenreich bei doppelten Knöchelbrüchen 35,7 v. H.

3. Eine Falschgelenkbildung am äußeren Knöchel konnten wir bei unseren Verletzten nicht nachweisen.

4. Unsere Kranken mit beweglicher Falschgelenkbildung am inneren Knöchel wiesen erheblich geringere Beschwerden auf als die Verletzten mit fester Falschgelenkbildung. Bei diesen Kranken war das Fußgelenk in seiner statischen Funktion nicht gestört und wies auch keine anderweitigen Veränderungen auf.

5. Es war keine chirurgisch-operative Behandlung bei den beweglichen Falschgelenkbildungen erforderlich.

6. Die Knöchelbrüche, die mit einer Verrenkung einhergehen, scheinen besonders zur Falschgelenkbildung zu neigen.

7. Je weiter unten der innere Knöchel gebrochen ist, umso ungünstiger ist die Aussicht auf knöcherne Heilung.

8. Auf das erhöhte Körpergewicht sowie auf schon vorhandene Fehlformen des Fußes ist weit mehr zu achten, als dies bisher schon üblich ist.

9. Die Falschgelenkbildung am inneren Knöchel ist keine für sich isolierte Krankheitserscheinung, sondern sie ist im Zusammenhand mt den statischen Störungen im oberen Sprunggelenk zu betrachten.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Oberarzt Dozent Dr. med. habil. Junghanns meinen besten Dank aussprechen für die Überlassung dieser Arbeit und für seine freundliche Unterstützung.

SCHRIFTTUM

Auvray: Gaz. Hôp. **1933**, Nr. 21.
Bähr: Dtsch. Z. Chir. **119**, 479 (1912).
Bier: Arch. klin. Chir. **127**, 1.
Brandt: Verzögerte Knochenheilung und Pseudarthrosenbildung. Thieme, Leipzig 1937.
Felsenreich: Arch. orthop. Chir. **29**, 491 (1931).
— Chirurg. **8**, H. 24 (1936).
— Arch. orthop. Chir. **37**, 149 (1937).
Kappis: Zbl. Chir. **1929**, 933.
Kortzeborn: 18. Tag. d. Vereinig. Mitteldeutscher Chirurgen 1930.
Küntscher: 5. Tag. d. Vereing. Nordw. dtsch. Chirurg. 1935.
Lauche: Handb. d. spez. Path. u. Histol. Henke-Lubarsch Bd. IX, 3.
Lexer: Lehrbuch d. Allgem. Chirurgie II. Bd.
Ludloff: Dtsch. Z. Chir. **225**, 321 (1930).
Magnus: 61. Tag. d. dtsch. Ges. f. Chir. 1937.
Matti: Die Knochenbrüche und ihre Behandlung, Berlin 1931.
Pauwels: Der Schenkelhalsbruch. Ein Mechan. Problem. Enke, Stuttgart 1935.
v. Redwitz: Arch. klin. Chir. **182**, 649 (1935).
Rostock: Arch. klin. Chir. **191**, H. 4 (1938).
Roux: Gesammelte Abhandlung über Entwicklungsmechanik d. Organismen 1, Lpzg. 1895.
Schmidt: Chirurg **1**, H. 9.

LEBENSLAUF

Am 4. November 1909 wurde ich als Sohn des prakt. Arztes Dr. med. Friedrich Fuckel und seiner Ehefrau, geb. Reindl, in Nellingen (Württbg.) geboren. 1930 legte ich am Gymnasium zu Freiberg i. S. meine Reifeprüfung ab. Anschließend studierte ich Medizin in Tübingen, Halle, Köln, Innsbruch, Kiel und Frankfurt. Oktober 1932 bestand ich mein Physikum in Köln und November 1935 das Staatsexamen in Frankfurt/Main. Als Medizinalpraktikant arbeitete ich zuerst 5 Monate an der Univ.-Frauenklinik Frankfurt/M., dann 7 Monate an der Medizinischen Univ.-Klinik Frankfurt/M. Am 1. Dezember 1936 erhielt ich meine Bestallung als Arzt. Danach war ich noch 2 Monate an der Medizinischen Univ.-Klinik Frankfurt/M. Von Februar 1937 bis Mai 1938 war ich Assistenzarzt am Taunusheim der R. K. V. in Königstein i. Ts. Zuletzt arbeitete ich an der Chirurgischen Univ.-Klinik Frankfurt/M.